

**島根原子力発電所2号機 運転上の制限の逸脱  
(中性子源領域計装検出器の動作不能)に係る立入調査について**

立入調査日時	平成24年1月27日(金) 20:39 ~ 23:13
立入調査者	島根県総務部参事(原子力安全担当)ほか2名 松江市防災安全部原子力専門監ほか2名
立入調査対応者	中国電力株式会社島根原子力発電所 副所長ほか
根拠規定	島根原子力発電所周辺地域住民の安全確保等に関する協定第11条
調査概要	平成24年1月27日に中国電力(株)から報告があった標記の件について、中国電力(株)から経過の説明を受けた後、中央制御室で本事象に関連する機器、データ等を確認した。
事象の概要	<p>島根原子力発電所2号機は、1月27日1時00分に発電を停止し、第17回定期検査を開始していたが、原子炉停止後の原子炉冷却操作中のところ(18時45分に原子炉が冷温停止状態)、原子炉内の中性子源領域計装(1)の検出器4チャンネルのうち3チャンネルが動作不能と判断し、19時30分原子炉施設保安規定に定める運転上の制限(2)(以下、「運転上の制限」)を満足しない状態であると判断。その後、21時30分、残りの1チャンネルも動作不能と判断した。</p> <p>中国電力(株)は、このため、中性子源領域計装の検出器をすべて取替えることとし、1月28日から作業を開始、1月29日に完了。その後、中性子源領域計装が正常に動作していることを確認して、1月30日9時00分、運転上の制限を満足しない状態から復帰した。</p> <p>(1) 中性子源領域計装 原子炉の中性子計測装置の一種。原子炉の起動及び停止時の中性子の量を監視するもの。</p> <p>(2) 原子炉施設保安規定で規定する運転上の制限 保安規定第27条(計測および制御設備)で規定する運転上の制限では、動作可能であるべきチャンネル数2チャンネルを満足していなければならない。</p>
確認事項	<p>&lt; 概要 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発生事象は、中性子源領域計装(SRM)の動作可能なチャンネル数が運転上の制限を満たさなくなったことによる運転上の制限(LCO)逸脱事象。 (1/27 19:30...4チャンネル中3チャンネルが動作不能と判断、21:30...全チャンネル動作不能と判断)</li> <li>LCO逸脱時に要求される措置(1時間以内に、挿入可能な制御棒を全挿入する。制御棒引抜操作を行ってはならない。)に対して、次の措置がとられていることを確認。 原子炉の状態は制御棒137本全数が全挿入の位置にあり、水温は75.7(21:51時点)の冷温停止状態であること。 制御棒引抜操作を行わないことを確実にするため、原子炉モードスイッチを停止モードから切り替えさせないための操作禁止カバーが設置されていること。</li> <li>排気筒モニタ、放水路水モニタ、敷地境界モニタリングポストの値はいずれも平常値を示しており環境への影響は認められないことを確認。</li> <li>事象の発生原因については今後調査を進めるとしており、1/28~29にかけて検出器の取替を予定していることを確認。</li> </ul> <p>&lt; 詳細 &gt;</p> <p>書類確認等の状況 ~ 別紙1のとおり 現場確認の状況 ~ 別紙2のとおり</p>
指示事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>本事象の発生原因を究明し、逐次報告すること。</li> <li>検出器取替の状況については、交換が1本終了するごとに連絡すること。</li> </ul>

書類確認等の状況(中国電力(株)からの聴取内容)

<事象の経過について>

- 1/13 ~ SRMの4つあるチャンネルのうちCH.22を、不調のためバイパス。  
1/27 6:00 原子炉停止。  
15:35頃~ CH.21の指示値が低下傾向を示す。  
17:55頃~ CH.23の指示値が低下傾向を示す。  
18:45 原子炉が冷温停止状態に到達。  
19:15 ~ 19:45 CH.21をバイパスし、試験信号によりテストを実施。  
19:30 CH.24以外の3チャンネルが動作不能と判断しLCO逸脱を宣言。  
県等へLCO逸脱の連絡(cf.安全協定第9条)  
21:00頃~ CH.24の指示値が低下傾向を示す。  
21:30 CH.24についても動作不能と判断。

<動作不良となった検出器について>

- ・外側電極の内側へ塗布した $UO_2$ 中のU-235と中性子の核反応により発生する核分裂片により、封入されたアルゴンガスが電離されることを利用し中性子束の測定を行うのがSRMや中間領域計装(IRM)の測定原理。
- ・このアルゴンガスが何らかの理由で漏れ出すことにより、同じだけの核反応があっても電離される量が減り、指示値が小さくなるという現象が生じうる。
- ・今回のような事象は、島根原発で過去にも発生している。そのため検出器の予備品を相当数備えている。
- ・検出器は前回定期検査で全数取替を行った。
- ・ただ、今回は4チャンネルが同時期に動作不能になっており、何らかの共通要因が考えられる。

<LCO逸脱判断以降の対応について>

- ・LCO逸脱時に要求される措置のうち、制御棒全挿入については定検開始に伴い実施済み。制御棒の引抜操作については行わない。
- ・原子炉の監視に関しては、IRMが健全であり、仮に中性子束の値が上昇した場合にもある設定値に達すればスクラムしている。  
(IRMの健全性は、炉停止に移行する時間帯のIRMのチャートで確認)
- ・明日以降検出器の取替を行う。

(別紙2)

現場確認の状況(中央制御室にて)

- ・原子炉熱出力は 16MW、電気出力は 0MW。原子炉水温は PLR ポンプ入口で 75.7  
。4 /h で温度降下中。 冷温停止状態を確認。 【モニタで確認】
- ・SRM の指示値は CH.21 ... 6cps、CH.22 ... 3cps、CH.23 ... 20cps、CH.24 ... 35cps。  
【レートメータで確認】
- ・IRM の指示値(CH.11、CH.13、CH.15、CH.17) はすべて低い値を指示。  
【チャートで確認】
- ・制御棒は全挿入の状態。全炉心表示器ですべて緑色(全挿入時の色)のランプが点  
灯。 【全炉心表示器で確認】
- ・制御棒位置はいずれも全挿入位置を示す「00」(数字はノッチ数(00 ~ 48)を示す)。  
【モニタで確認】
- ・排気筒モニタの値は 3 ~ 4cps 程度(平常の値)で有意な変動なし。  
【チャートで確認】
- ・敷地境界モニタリングポスト(低レンジ)の値は 30nGy/h 程度(平常の値)で有意  
な変動なし。 【モニタ及びチャートで確認】
- ・放水路水モニタの値は 4 ~ 5cps 程度(平常の値)で有意な変動なし。  
【チャートで確認】
- ・原子炉モードスイッチは「停止」位置で 操作禁止 のカバーが取り付けられてい  
る。 【目視で確認】
- ・検出器の位置は SRM、IRM ともすべて全挿入位置(バイパスしていた CH.22 も点  
検のため挿入)。 【表示ランプで確認】